

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.
01795559
BINARY DEVELOPER

PUB. NO.: *61*-009659 [JP 61009659 A]
PUBLISHED: January 17, 1986 (19860117)
INVENTOR(s): KASUYA RYUHEI
KOIZUMI FUMIO
OKUYAMA TAKEKI
SHIGETA KUNIO
APPLICANT(s): KONISHIROKU PHOTO IND CO LTD [000127] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 59-129215 [JP 84129215]
FILED: June 25, 1984 (19840625)
INTL CLASS: [4] G03G-009/08
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 14.2 (ORGANIC CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds)
JAPIO KEYWORD: R017 (POWDERING TECHNIQUES); R124 (CHEMISTRY -- Epoxy Resins)
JOURNAL: Section: P, Section No. 464, Vol. 10, No. 157, Pg. 14, June 06, 1986 (19860606)

ABSTRACT

PURPOSE: To enhance fluidity and to enable a visible image good in reproducibility and high in image quality to be formed for a long period by forming a developer composed of a toner and a carrier specified in particle diameter obtained by granulating and polymerizing a binder resin monomer in the presence of a fine magnetic powder.

CONSTITUTION: The monomer is granulated and polymerized in the presence of a fine magnetic powder to form a microcarrier composed of the binder resin made from said monomer and said magnetic powder dispersed into the binder and having an average particle diameter of 10-50.mu.m. The developer is composed of said carrier and a toner. Since such carrier particles has superior fluidity in spite of small diameters, and since the toner concentration is made high and its allowance is wide, a visible image high in density can be stably obtained. Since each bristle of a magnetic brush in the magnetic brush development is properly delicate and pliable, a visible image good in sharpness and gradation and high in reproducibility can be obtained. Since the fine magnetic powder is uniformly dispersed into the carrier, superior triboelectrification characteristics can be obtained, and good development can be executed without causing fog. Since the carrier is prepared by granulation polymerization, the manufacturing process is made simple to favor lowering of the cost.

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

5389230

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 61009659 A2 860117 <No. of Patents: 001>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 61009659	A2	860117	JP 84129215	A	840625 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 84129215 A 840625

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 61009659 A2 860117

BINARY DEVELOPER (English)

Patent Assignee: KONISHIROKU PHOTO IND

Author (Inventor): KASUYA RIYUUHEI; KOIZUMI FUMIO; OKUYAMA TAKEKI;
SHIGETA KUNIO

Priority (No,Kind,Date): JP 84129215 A 840625

Applic (No,Kind,Date): JP 84129215 A 840625

IPC: * G03G-009/08

CA Abstract No: * 104(26)234291P

JAPIO Reference No: * 100157P000014

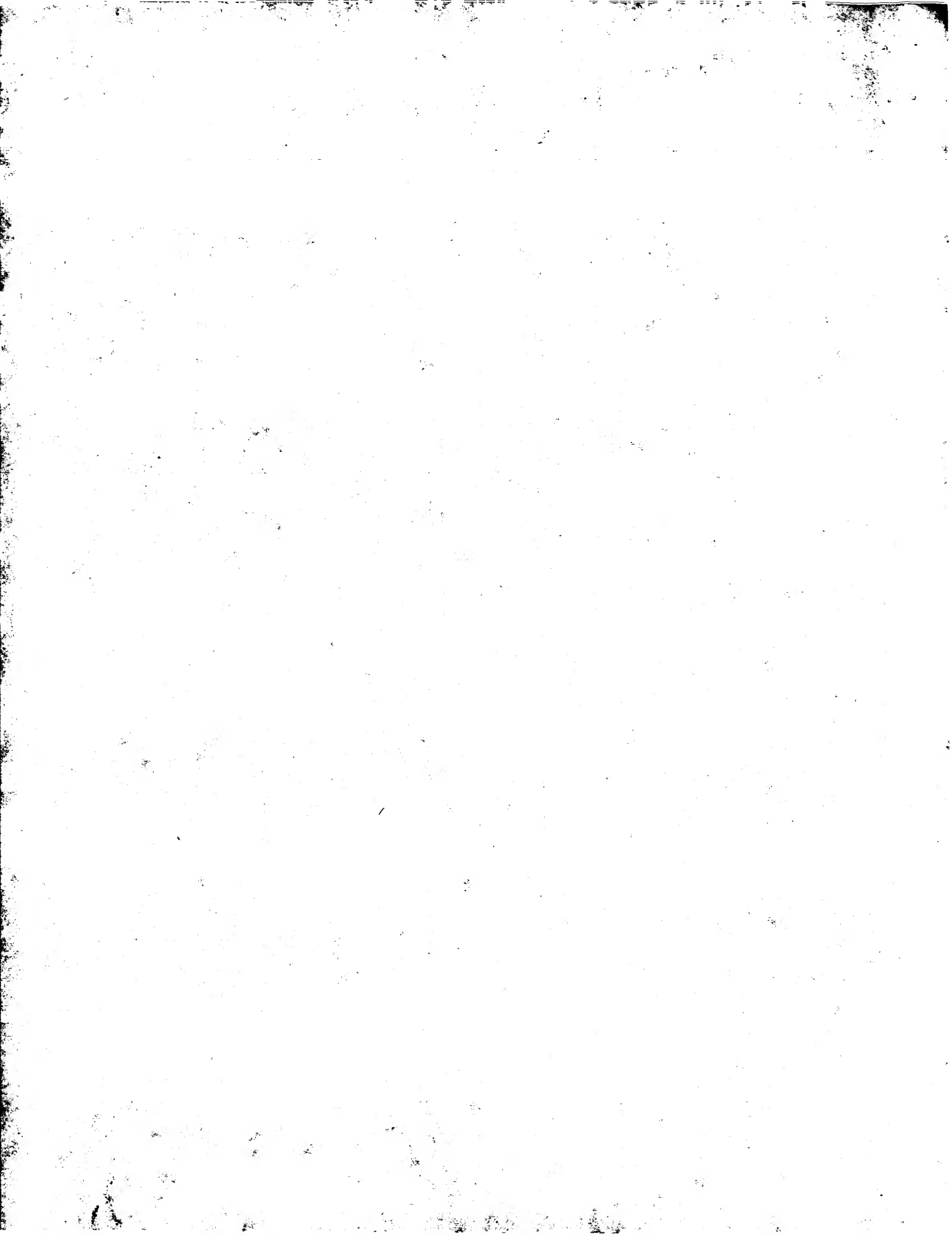
Language of Document: Japanese

?s pn=jp 61009659

S6

0

PN=JP 61009659



⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-9659

⑬ Int. Cl.⁴
G 03 G 9/08識別記号 庁内整理番号
7381-2H

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 二成分系現像剤

⑯ 特 願 昭59-129215

⑰ 出 願 昭59(1984)6月25日

⑱ 発 明 者	粕 谷 隆 平	八王子市石川町2970番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	小 泉 文 夫	八王子市石川町2970番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	奥 山 雄 毅	八王子市石川町2970番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	重 田 邦 男	八王子市石川町2970番地	小西六写真工業株式会社内
⑰ 出 願 人	小西六写真工業株式会 社	東京都新宿区西新宿1丁目26番2号	
⑲ 代 理 人	弁理士 大井 正彦		

明 細 書

1. 発明の名称 二成分系現像剤

2. 特許請求の範囲

1) 重合して磁性体分散型マイクロキャリアの構成成分である重合体を与える単量体を磁性体微粉末の存在下において造粒重合せしめて得られ、平均粒径が10~50 μ mである磁性体分散型マイクロキャリアと、トナーとよりなることを特徴とする二成分系現像剤。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電子写真法、静電記録法、静電印刷法等において形成される静電潜像または磁気潜像を現像するために用いられる現像剤に関し、さらに詳しくは磁性体分散型マイクロキャリアを含む現像剤に関するものである。

〔技術的背景〕

一般に電子写真法または静電記録法等においては、光導電性感光体または誘電体等より成る像支持体上に形成された静電潜像を現像するために、

着色微粉であるトナーとキャリアとより成る二成分系現像剤が広く用いられている。この二成分系現像剤は、撹拌によつてトナーとキャリアとを摩擦せしめてトナーを特定の極性に帯電せしめ、静電潜像を構成する静電荷との静電引力を利用してトナーを静電荷像担持体上に付着せしめることにより現像が達成され、そしてトナーの摩擦帯電制御が比較的容易であつてしかも現像剤に十分高い流動性を与え得ることから、鮮鋭な可視画像を形成することができるという特長を有する。しかしながら、二成分系現像剤は、反面において、現像の進行に伴つてトナーのみが消費されることから、キャリアに対するトナーの混合比率(以下、「トナー濃度」という。)を特定の範囲内に維持するために、トナーの補給量を厳密に規制しなければならないという難点を有する。すなわち、トナー濃度が過小であると、現像プロセスにおいて十分な画像濃度を得ることができず、またトナー濃度が過大であると、トナーとキャリアとの接触が不十分となつてトナーの摩擦帯電制御が困難となり、

かぶりの発生などによつて高い画質を得ることができず、結局、トナー濃度は両者の観点より特定の許容範囲内において調整される必要がある。

ところで、従来において実用に供されている二成分系現像剤においては、トナーは平均粒径が約十数 μm の粒子群により構成され、一方キャリアは平均粒径が約70~200 μm の粒子群により構成されている。かかる二成分系現像剤においては、トナーの平均粒径に比してキャリアの平均粒径が相当に大きく、トナーの全表面積に対するキャリアの全表面積の割合が小さいため、両者の接触を十分に行なわせるにはトナー濃度をかなり低くする必要がある一方、画像濃度の点からはトナー濃度を高くすることが必要であり、したがつてその許容範囲が狭く、安定した画質の可視画像を得ることが難しいという問題点を有する。また、キャリアの平均粒径が大きいと、現像方法として好適な磁気ブラシ現像法を採用する場合に、現像剤を搬送するための現像剤搬送担体上に形成される磁気ブラシの穂が荒い状態となり、そのため解像度が

不十分となつて形成される可視画像の鮮鋭性ならびに階調性が低くなる傾向がある。

上述の問題点を解消するためには、キャリアの平均粒径を小さくすることが有効であり、例えば特開昭54-66134号公報には、絶縁性樹脂中に磁性体微粉末を分散せしめて形成された小径の磁気ブラシ現像用キャリアが開示されている。

しかるに、このような小径キャリアは、トナーと大差のない粒径を有しており、しかもキャリア粒子中に磁性体を多量に含有せしめることができないために当該キャリア粒子に大きな磁化特性を保有させることが困難であることから、現像剤の流動性が不十分となり、その結果キャリアの小径化による効果を十分に発現せしめることができないという問題を有する。

また、かかる磁性体微粉末を分散含有するキャリアは、通常、バインダー樹脂と磁性体微粉末とを溶解混練し、冷却後微粉碎し、これを粒径選別して製造されるが、このような製造方法においては、工程数が多くしかも各工程における設定条件

を厳密に維持する必要があることから、キャリアの製造が容易でない。またバインダー樹脂中に磁性体微粉末を均一に分散させることが困難であつて、摩擦帯電性の優れたキャリアを得ることが容易でないという難点を有する。

〔発明の目的〕

本発明は、以上のような背景のもとになされたものであつて、小径でありながら優れた流動性を有し、トナーの荷電制御性を高く維持することができるキャリアを含み、優れた現像を達成して再現性の良好な高画質の可視画像を長期間にわたつて形成することのできる二成分系現像剤を提供することにある。

〔発明の構成〕

以上の目的は、重合して磁性体分散型マイクロキャリアの構成成分である重合体を与える単量体を磁性体微粉末の存在下において造粒重合せしめて得られ、平均粒径が10~50 μm である磁性体分散型マイクロキャリアと、トナーとよりなることを特徴とする二成分系現像剤によつて達成される。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明においては、キャリアの構成成分である重合体(バインダー樹脂)を合成するための単量体に、磁性体微粉末および必要に応じて添加される荷電制御剤などの特性改良剤^(も)を加え、これらを分散あるいは溶解せしめて重合組成物とし、この重合組成物を造粒重合して得られる、平均粒径が10~50 μm 、好ましくは15~40 μm のキャリアと、好ましくはキャリアの平均粒径より小さい平均粒径を有するトナーとによつて二成分系現像剤を構成する。

本発明の現像剤におけるキャリアは造粒重合によつて形成され、このような造粒重合としては通常懸濁重合が用いられる。

かかる懸濁重合法においては、単量体、重合開始剤、懸濁安定剤などよりなる組成物中に、磁性体微粉末、その他のキャリア成分を含有せしめて重合を行うことにより、実質上一工程によつて、目的とするキャリアを得ることができる。懸濁重合法においては、懸濁系の撹拌が重要な要素であ

つて、その条件により重合体粒子の粒径及び重合の安定性が左右される。重合組成物の粘度、界面張力等にもよるが、粒径1~50ミクロンの重合体粒子を得るためには剪断応力 $10^3 \sim 10^6$ ダイン/cm²の撹拌を行えばよい。

本発明の現像剤を構成するキャリアの製造において用いることのできる前記単量体としては、例えばスチレン、*o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、 α -メチルスチレン、*p*-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、*p*-*n*-ブチルスチレン、*p*-tert-ブチルスチレン、*p*-*n*-ヘキシルスチレン、*p*-*n*-オクタシルスチレン、*p*-*n*-ノニルスチレン、*p*-*n*-デシルスチレン、*p*-*n*-ドデシルスチレン、*p*-メトキシスチレン、*p*-フェニルスチレン、*p*-クロルスチレン、3,4-ジクロルスチレン等のスチレン単量体を好ましいものとして挙げる事ができる。このほか、例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン等のエチレン不飽和モノオレフィン類；塩化ビニル、塩化ビ

ニリデン、臭化ビニル、弗化ビニル等のハロゲン化ビニル類；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸*n*-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸*n*-オクタール、アクリル酸ドデシル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアリル、アクリル酸2-クロルエチル、アクリル酸フェニル、 α -クロルアクリル酸メチル、メタアクリル酸メチル、メタアクリル酸エチル、メタアクリル酸プロピル、メタアクリル酸*n*-ブチル、メタアクリル酸イソブチル、メタアクリル酸*n*-オクタール、メタアクリル酸ドデシル、メタアクリル酸ラウリル、メタアクリル酸2-エチルヘキシル、メタアクリル酸ステアリル、メタアクリル酸フェニル、メタアクリル酸ジメチルアミノエチル、メタアクリル酸ジエチルアミノエチル等の α -メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類；アクリロニトリル、メタアクリロニトリル、アクリルアミド

等のアクリル酸もしくはメタアクリル酸誘導体；ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソプロペニルケトン等のビニルケトン類；*N*-ビニルピロール、*N*-ビニルカルバゾール、*N*-ビニルインドール、*N*-ビニルピロリドン等の*N*-ビニル化合物；ビニルナフタレン類、その他を挙げる事ができる。これらの単量体は単独で或いは複数のものを組合せて用いることができる。

以上の如きビニル系単量体の重合のためには通常重合開始剤が重合性単量体に対して0.5~10重量%の範囲で用いられる。代表的重合開始剤の具体例としては、例えば、アセチルシクロヘキシルスルホニルパーオキシサイド、イソブチルパーオキシサイド、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ-2-エチルヘキシルパーオキシジカーボネート、2,4-ジクロロベンゾイルパーオキシサイド、*t*-ブチルパーオキシビバレート、3,

5,5-トリメチルヘキサノニルパーオキシサイド、オクタノイルパーオキシサイド、デカノニルパーオキシサイド、ラウロイルパーオキシサイド、ステアロイルパーオキシサイド、プロピオニルパーオキシサイド、スクシニツクアシッドパーオキシサイド、アセチルパーオキシサイド、*t*-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、ベンゾイルパーオキシサイド、パラクロロベンゾイルパーオキシサイド、*t*-ブチルパーオキシイソブチレート、*t*-ブチルパーオキシマレイツクアシッド、*t*-ブチルパーオキシラウレート、シクロヘキサノンパーオキシサイド、*t*-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、2,5-ジメチル-2,5-ジベンゾイルパーオキシヘキサン、*t*-ブチルパーオキシアセテート、*t*-ブチルパーオキシベンゾエート、ジイソブチルジパーオキシフタレート、メチルエチルケトンパーオキシサイド、ジミルパーオキシサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ*t*-ブチルパーオキシヘキサン、*t*-ブチルクミルパーオキシサイド、*t*-ブチルヒドロパーオキシサイド、ジ*t*-

ブチルパーオキサイド、2, 5-ジメチル-2, 5-ジメチルブチルパーオキシヘキサノール、ジイソプロピルベンゼンヒドロパーオキサイド、パラメタンヒドロパーオキサイド、ビナンヒドロパーオキサイド、2, 5-ジメチルヘキサノール-2, 5-ジヒドロパーオキサイド、クメンヒドロパーオキサイド等のパーオキサイド系開始剤、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、1, 1'-アゾビス(シクロヘキサノール-1-カルボニトリル)、2, 2'-アゾビス4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル、2, 2'-アゾビス-2, 4-ジメチルバレロニトリル等のアゾ系開始剤が挙げられる。

また、懸濁安定剤としては、一般に水溶性高分子物質と難溶性無機化合物の微粉末とに大別され、前者にはゼラチン、澱粉、ポリビニルアルコール、その他が含まれ、後者には硫酸バリウム、硫酸カルシウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム等の難溶性塩類、タルク、粘土、珪酸、珪藻土等の無機高分子物質、金属酸化物その他の粉末が含まれる。また重合組成物がイオン性

物質、例えば鹽素含有重合性単体若しくは難水溶性アミン類等のカチオン性物質またはアニオン性物質を含有することにより、水中に分散されたときにその分散粒子が正または負の一方の極性に帯電する場合においては、水中に分散されたときに他方の極性に帯電するイオン性分散剤、例えば負帯電性のコロイダルシリカ、正帯電性の酸化アルミニウム等を懸濁安定剤として有効に用いることができる。

本発明におけるキャリアを構成する磁性体微粉末に用いられる磁性材料としては、磁場によつてその方向に極めて強く磁化する物質、たとえば鉄、コバルト、ニッケルなどの金属、フェライト、マグネタイト、ヘマタイトなどをはじめとする鉄、コバルト、ニッケルなどの強磁性を示す元素を含む合金あるいは化合物、または強磁性元素を含まないが適当に熱処理することによつて強磁性を示すようになる合金、たとえばマンガン-銅-アルミニウムあるいはマンガン-銅-錫などのマンガノ銅と銅を含むホイスラー合金と呼ばれる種類の合

金または二酸化クロムなどを例示することができる。

磁性体微粉末はその平均粒径が0.05~3 μ m程度であるのが望ましい。また磁性体微粉末の使用割合は、キャリアに対し30~80重量%、好ましくは50~75重量%とするのが望ましい。

本発明におけるキャリアは、必要に応じて荷電制御剤などの特性改良剤を含むことができる。

かかる荷電制御剤としては、たとえば特公昭41-2427号公報に記載されているような正の摩擦帯電性を有するフェットシュバルツHBN (Fettschwarz HBN; C.I. 26150)、アルコールに可溶なニグロシン (Nigrosin; C.I. 50415)、スーダンチーフシュバルツBB (Sudan tiefschwarz BB; ソルベントブラック3; C.I. 26150)、ブリリアントスピリットシュバルツTN (Brillantspritschwarz TN; フアルベン、フアブリケン、バイア社製)、ザボンシュバルツX (Zaponschwarz X; フアルベルケ、ヘキスト社製)、負に摩擦帯電性を有するセレスシュバルツG (Ceresschwarz G;

フアルベン、フアブリケン、バイア社製)、クロモーゲンシュバルツETOO (Chronogen schwarz ETOO; C.I. 14645)、アゾオイルブラックR (Azo-Oil-Black R; ナショナル、アニリン社製)、スピンプラックTRH (保土谷化学社製)、ボントロンS34 (オリエント化学社製)等の染料その他フタロシアニンブルーなどの顔料を挙げることができる。また酸化処理されたカーボンブラック及び正または負の荷電制御性の基を有する樹脂など是一種の荷電制御剤とみなすことができる。

またこれらの荷電制御剤の樹脂成分に対する相溶性を向上するために、高級脂肪酸で造塩した形で添加することもでき、あるいは別に相溶性向上剤を添加することもできる。

また本発明におけるキャリアは、共に用いられるトナーに対し、通常の使用条件で、絶対値で5~40マイクロクーロン/gの電荷を与えるものであることが好ましい。

本発明の現像剤を構成するトナーは、樹脂中に着色剤を分散せしめて成るものであり、ここに結

溶剤樹脂としては、種々の熱可塑性樹脂が用いられる。その具体例としては、例えば、スチレン、バクロロステレン、 α -メチルスチレンなどのスチレン類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸 n -プロピル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸 n -ブチル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸2-エチルヘキシルなどの α -メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類；アクリロニトリル、メタアクリロニトリルなどのビニルニトリル類；2-ビニルピリジン、4-ビニルピリジンなどのビニルピリジン類；ビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテルなどのビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、メチルイソプロペニルケトンなどのビニルケトン類；エチレン、プロピレン、イソブレン、ブタジエン等の不飽和炭化水素類及びそのハロゲン化物、クロロブレンなどのハロゲン系不飽和炭化水素類などの単量体による重合体あるいは、これら単量体を二種

以上組み合わせ得られる共重合体、及びこれらの混合物、あるいは、例えばロジン変性フェノールホルマリン樹脂、油変性エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂などの非ビニル結合系樹脂あるいはこれらと前記ビニル系樹脂との混合物を挙げることができる。

また、前記着色剤の具体例としては、例えば、カーボンブラック、ニグロシン染料、アニリンブルー、カルコオイルブルー、クロームイエロー、ウルトラマリンブルー、メチレンブルー、ローズベンガル、フタロシアニンブルー、またはこれらの混合物を挙げることができる。

着色剤以外のトナー成分としては、荷電制御剤、オフセット防止剤、流動性向上剤などがあり、また必要に応じて、磁性体微粉末が含有されていてもよい。

かかるトナーは、従来公知のトナーの製造方法によつて得ることができ、平均粒径が $20\mu\text{m}$ 以下特に $8\sim 12\mu\text{m}$ のものが好ましい。

本発明の二成分系現像剤は従来知られているカスケード法、毛ブラシ法、磁気ブラシ法等の乾式現像法に用いることができ、特に磁気ブラシ法に好適に用いることができる。

次に、本発明の二成分系現像剤を用いて静電荷像を現像するのに好適な、現像剤搬送担体面上の現像剤層に振動電界を作用させる方式の磁気ブラシ現像法について述べる。

現像剤を現像空間に供給するための現像剤搬送担体は、バイアス電圧を印加し得る従来と同様のものを用いることができ、特に、表面に現像剤層が担持されるスリーブの内部に複数の磁極を有する回転磁石体が設けられている構造のものを好ましく用いることができる。このような現像剤搬送担体においては、回転磁石体の回転によつて、スリーブの表面に担持される現像剤層が波状に起伏して移動するようになるから、新しい現像剤が次々と供給され、しかもスリーブ表面の現像剤層に多少の層厚の不均一があつても、その影響は上記波状の起伏によつて實際上問題とならないように

十分カバーされる。そして、回転磁石体の回転あるいはさらにスリーブの回転による現像剤の搬送速度は、静電荷像担持体の移動速度と殆んど同じか、それよりも早いことが好ましい。また、回転磁石体の回転とスリーブの回転による搬送方向は、同方向が好ましい。同方向の方が反方向の場合よりも画像再現性に優れている。しかし、それらに限定されるものではない。

また、現像剤搬送担体上に担持される現像剤層はその厚さが均一であることが好ましく、例えば現像剤搬送担体上に付着した現像剤を、厚さを規制するブレードによつて十分に掻き落して均一な層とすることが好ましい。そして、現像剤搬送担体と静電荷像担持体との間隙は数 $10\sim 2000\mu\text{m}$ が好ましい。現像剤搬送担体と静電荷像担持体との間隙が数 $10\mu\text{m}$ よりも狭くなり過ぎると、現像空間で均一に現像作用する磁気ブラシの穂を形成するのが困難となり、また、十分な量のトナー粒子を現像空間に供給することもできなくなり、安定した現像を行なうことが困難となり、逆に間隙

が2000 μm を大きく超すようになると、対向電極効果が低下して十分な画像濃度が得られないようになり、また静電荷像の中央部に対して輪郭部のトナー付着が多くなるというエッジ効果も大きくなる。

また間隙と現像剤層の厚さは振動電界を与えていない状態の下で磁気ブラシの穂が静電荷像担持体の表面に接触せず、しかもできるだけ近接するような条件に設定することが特に好ましい。これは、トナー像に磁気ブラシの摺擦による掃き目が生じたり、またかぶりが生じたりすることが防止されるからである。

振動電界の形成は、現像剤搬送担体のスリーブに振動するバイアス電圧を印加することによるのが好ましい。また、バイアス電圧としては、非画像部分へのトナー粒子の付着を防止する直流電圧に、トナー粒子をキャリア粒子から離れ易くするための交流電圧を重ねた電圧を用いることが好ましい。しかしながら本発明は、これらの方法に限られるものではない。

の表面は現像剤溜り6において現像剤Dと接触するからそれによつて現像剤Dの供給が行われることになり、7は現像剤溜り6の現像剤Dを攪拌して成分を均一にする攪拌スクリューである。現像剤溜り6の現像剤Dは現像が行なわれるとトナー粒子が消耗されるため、トナーホッパー8のトナー粒子Tが適宜補給される。9は現像剤溜り6にトナー粒子Tを溶す表面に凹部を有する供給ローラである。10は保護抵抗11を介してスリーブ2にバイアス電圧を印加するバイアス電源である。このバイアス電源10によつて振動する交流成分を有したバイアス電圧が接地した静電荷像担持体1の基体1aとスリーブ2との間に印加されている。このバイアス電圧は、例えば直流電圧と交流電圧の重畳電圧が用いられ、直流成分がかぶりの発生を防止し、交流成分が磁気ブラシに振動を与えて現像効果を向上する。この直流電圧成分には通常非画像部電位と略等しいか或いはそれよりも高い例えば50~600Vの電圧が用いられ、交流電圧成分には周波数が100Hz~10kHz、好ましくは

上述の現像工程を遂行するために用いることのできる具体的な装置の一例を第1図に示す。第1図において、1はSc等の感光体よりなるドラム状の静電荷像担持体であつて、矢印方向に回転し、図示せざる帯電露光装置によつて表面に静電荷像が形成される。2はアルミニウム等の非磁性材料からなるスリーブ、3はスリーブ2の内部に設けられた複数のN、S磁極を周に沿つて有する磁石体で、スリーブ2と磁石体3とで現像剤搬送担体が構成されている。これらスリーブ2と磁石体3とは相対的に回転可能であり、図の例ではスリーブ2が矢印方向に回転され、磁石体3は固定されている。磁石体3のN、S磁極は通常500~1500ガウスの磁束密度に磁化されており、その磁気力によつてスリーブ2の表面にブラシ状に起立した穂よりなる現像剤Dの層即ち磁気ブラシを形成する。4は磁気ブラシの高さ、量を規制する磁性または非磁性体からなる規制ブレード、5は現像空間Aを通過した磁気ブラシをスリーブ2上から除去するクリーニングブレードである。スリーブ2

1~5kHzで100V~5KVの電圧が用いられる。なお、直流電圧成分は、トナー粒子が磁性体を含んでいる場合は、非画像部電位よりも低くてよい。交流電圧成分の周波数が低過ぎると、振動を与える効果が小さくなり、高過ぎても電界の振動に現像剤が追従できなくなつて画像濃度が低下し、鮮明な高画質画像が得られなくなるという傾向が現われる。また、交流電圧成分の電圧は、周波数にも関係するが、高い程磁気ブラシを振動させるようになつてそれだけ効果を増すことになるが、高過ぎるとかぶりが生じ易く、落雷現象のような絶縁破壊も起り易くなるので好ましくない。

以上のような装置において、スリーブ2と静電荷像担持体1との間隙が数10~2000 μm の範囲にあるように設定して、静電荷像担持体1上の静電荷像の現像を行なうと、スリーブ2の表面に形成された磁気ブラシは、スリーブ2の回転に伴つてその表面の磁束密度が変化するから、振動しながらスリーブ2上を移動するようになり、それによつて静電荷像担持体1との間隙を安定して円滑

に通達し、その際静電荷像担持体1の表面に対し、均一な現像効果を与えることになつて、安定して高い画像濃度の現像を可能にする。

また、例えば現像剤搬送担体と静電荷像担持体との間の現像領域周辺に電極ワイヤを数本張設して、それに振動する電圧を印加するようにしても磁気ブラシに振動を与えて現像効果を向上させることができる。その場合も、現像剤搬送担体には直流バイアス電圧を印加し、あるいは、異なつた振動数の振動電圧を印加するようにしてもよい。また、上述の方法は反転現像などにも同様に適用できる。その場合、直流電圧成分は静電荷像担持体の非画像背景部における受容電位と略等しい電圧に設定される。さらに、上述の方法は現像の対象となる像が磁気潜像である場合にも適用することが可能である。

〔発明の効果〕

本発明は以下のような作用効果を有する。

(1) 本発明の二成分系現像剤は、これを構成するキャリアが造粒重合法によつて形成されて球形を

て造粒重合することによつて形成され、当該磁性体微粉末をきわめて均一に分散含有するものであり、そのため優れた摩擦帯電特性を有するものであることから、カブリのない良好な現像を実現することができる。

(3) 本発明の二成分系現像剤は、これを構成するキャリアが造粒重合によつて形成され、通常の練肉、粉碎、分級の工程を経る製造方法に比して製造工程が非常に簡略化されることから、製造が容易であつてコスト上有利である。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について述べるが、本発明がこれによつて限定されるものではない。なお、「部」は重量部を表わす。

(1) キャリアの製造

1) キャリアA

ステレン	7.0部
ノーブチルメタアクリレート	3.0部
過酸化ベンゾイル	1部
マグネタイト「EPT-100Q」(戸田工業社製)	185部

なすので、キャリア粒子が小径であつても優れた流動性を有する。その結果、小径のキャリアを用いることによる効果、すなわち(1)トナー濃度が高くかつその許容範囲が広がることから画像濃度の高い可視画像を安定して得ることができる、(2)磁気ブラシ現像法による現像工程において、磁気ブラシの粗が適度に繊細かつ柔軟となることから、鮮鋭性、階調性の良好な再現性の高い可視画像を得ることができる、等の利点を確実に現出せしめることが可能となる。

特に、現像空間に振動電界を作用させる方式を採用した磁気ブラシ現像法においては、上述のようにキャリアが良好な流動性を有することによつて、現像剤を構成する粒子が単位粒子として挙動しやすくなる結果、振動電界によるジャンピング効果を確実に得ることができ、カブリのない再現性の良好な現像を達成することができる。

(2) 本発明の二成分系現像剤は、これを構成するキャリアが、バインダー樹脂を与える単量体組成物を分散状態にある磁性体微粉末の存在下におい

以上の物質をサンドグライNDERを用いて攪拌し、マグネタイトが良好に分散された重合組成物を作り、この重合組成物を1.2重量部のポリビニルアルコール水溶液に加えて高速高剪断ミキサーにより回転数3000rpmにて30秒間攪拌し、前記重合組成物が微粒子状に分割分散された分散液を得た。この分散液を三口フラスコに入れ、気相を窒素ガスにより置換した後、温度80℃に加熱して10時間この温度に保つて重合を完了せしめた。冷却後、脱水及び洗浄を繰り返して乾燥し、平均粒径約25ミクロンの微粒子状固型物を得、もつて磁性キャリアを製造した。これを「キャリアA」とする。

2) キャリアB (比較用)

ステレン—ノーブチルメタアクリレート

共重合体(単量体組成比70:30)	100部
マグネタイト「EPT-100Q」	185部

以上の物質をボールミルによつて混合し、さらに2本ロールで混練した後粉碎、分級し、平均粒径25 μ mの磁性キャリアを得た。これを「キャリア

アB」とする。

(2) トナーの製造

ステレン- α -ブチルメタクリレート

共重合体(単量体組成比70:30) 100部
カーボンブラック「 Φ 30」

(三菱化成社製) 15部

荷電制御剤「ニグロシンベースEX」

(オリエント化学社製) 3部

以上の物質をボールミルによつて混合しさらに2本ロールで混練した後粉碎、分級し、平均粒径 $12\mu\text{m}$ の非磁性トナーを得た。

(3) 現像剤の製造

1) 実施例1

キャリアAとトナーとを85:15の重量比で混合して現像剤を調製した。これを「現像剤1」とする。

2) 比較例1

実施例1におけるキャリアAのかわりにキャリアBを用いたほかは、実施例1と同様にして現像剤を調製した。これを「比較現像剤1」とする。

実写テスト2

電子写真複写機として、実写テスト1において用いた「U-Bix 1200」改造機をさらに改造し、(f)規制ブレードとスリーブとの距離を 0.30mm として現像剤層と静電荷像担持体とを非接触状態に保ち、(g)静電荷像担持体とスリーブとの間に -250V の直流電界および 800V 、 1.5kHz の交流電界を印加して現像空間に振動電界を作用させるようにした「U-Bix 1200」改造機を用いたほかは、実写テスト1と同様にして実写テストを行なった。その結果を第2表に示す。

第 2 表

	複写開始時		15,000コピー		30,000コピー	
	Dmax	カブリ	Dmax	カブリ	Dmax	カブリ
現像剤1	1.36	0.001	1.34	0.001	1.33	0.001
比較現像剤1	1.36	0.001	1.02	0.003	0.71	0.003

第1表および第2表の結果より、本発明の実施例においては、画像濃度が高くてカブリの発生がほとんどなく、しかも長期間にわたつてこれらの

(4) 実写テスト

実写テスト1

以上の現像剤1および比較現像剤1の各々により、磁気ブラシ法を採用した電子写真複写機「U-Bix 1200」(小西六写真工業社製)の改造機を用いて実写テストを行ない、得られた複写画像の画像濃度(Dmax)およびカブリの発生状態を、複写開始時、15,000コピーならびに30,000コピーにおいてそれぞれ調べた。その結果を第1表に記載する。なお、電子写真複写機「U-Bix 1200」の改造機においては、静電荷像担持体とスリーブとの最短距離は 0.7mm であり、磁気ブラシの高さを規制するための規制ブレードとスリーブとの距離は 0.55mm である。

第 1 表

	複写開始時		15,000コピー		30,000コピー	
	Dmax	カブリ	Dmax	カブリ	Dmax	カブリ
現像剤1	1.28	0.001	1.27	0.001	1.25	0.001
比較現像剤1	1.28	0.001	1.25	0.003	0.98	0.020

特性が良好に保持されることが確認された。

これに対し比較例においては、複写初期における画像濃度ならびにカブリの発生については良好な結果が得られたが、複写回数が多くなるとこれらの特性が劣化し、耐久性が小さいことが判明した。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の現像剤によつて現像工程を遂行するために用いることができる現像装置の一例の概略を示す説明用断面図である。

- 1 … 静電荷像担持体
- 2 … スリーブ
- 3 … 磁石体
- 4 … 規制ブレード
- 5 … クリーニングブレード
- 6 … 現像剤溜り
- 7 … 攪拌スクリュー
- 8 … トナーホッパー
- 9 … 供給ローラ
- 10 … バイアス電源
- 11 … 保護抵抗
- A … 現像空間
- D … 現像剤
- T … トナー粒子
- N, S … 磁極

代理人 弁理士 大井正彦

第 1 図

